

Emmy Noether (1882–1935) – wielka matematyczka, zasłużona dla współczesnej fizyki

Postać matematyczki Emmy Noether jest warta poznania nie tylko z powodu jej doniosłej dla dwudziestowiecznej fizyki roli, lecz także dla jej losów, w których odbija się historia XX wieku.

Fizyka XX wieku i symetrie

Czytelnikom *Neutrino* znane jest ze szkoły prawo zachowania energii oraz prawo zachowania pędu, a bardziej zaawansowanym prawo zachowania krętu (momentu pędu). Może się wydawać zdumiewający fakt, że te prawa zachowania związane są z symetriami przestrzeni. Symetrie okazały się bowiem podstawowym narzędziem fizyki teoretycznej XX wieku.

Na początku XX stulecia młoda niemiecka matematyczka Emmy Noether udowodniła twierdzenie, które stanowiło wielki krok naprzód w fizyce teoretycznej i dało rozumienie fundamentalnych praw rządzących przyrodą. Twierdzenie to bezpośrednio łączy symetrie przestrzeni z prawami zachowania w fizyce, które mówią, że pewne mierzalne wielkości fizyczne (całkowita energia, pęd, moment pędu itp.) w izolowanym układzie pozostają niezmiennie w każdym procesie. Z twierdzenia Noether wynika, że prawa te są skutkiem istnienia tzw. ciągłych symetrii przestrzeni i czasu. Z niezmienniczości translacyjnej przestrzeni wynika wprost zasada zachowania pędu, z niezmienniczości rotacyjnej zasada zachowania momentu pędu, a z niezmienniczości translacyjnej czasu zasada zachowania energii. **Emmy Noether wiążąc symetrię (niezmienniczości) praw ruchu z zachowaniem pewnych wielkości fizycznych, rozpoczęła nowy etap w nauce.**



Emmy, a właściwie Amalie Emmy Noether, urodziła się w uniwersyteckim mieście bawarskim Erlangen w Niemczech w 1882 roku.

W tamtych czasach, prawie 150 lat temu, nie było zwykłą rzeczą, że dziewczyna studiowała i zostawała matematyczką. Na przykład w Krakowie w CK Austrii dopuszczono kobiety do studiów dopiero w 1897 roku. W przypadku Emmy decydujący stał się fakt, iż oj-

ciec Max Noether był profesorem matematyki na uniwersytecie w Erlangen. Max Noether dał początek całemu klanowi matematyków. Jego syn Fritz Alexander, dwa lata młodszy od Emmy, oraz wnuk, bratanek Emmy Gottfried Noether, też zostali matematykami. Emmy była młodsza o cztery lata od swojej wiedeńskiej koleżanki, znanej fizyczki Lise Meitner. Obie pochodziły z żydowskich rodzin, co miało dramatyczny wpływ na ich kariery naukowe. Emmy Noether w 1900 roku zdała egzamin nauczycielski uprawniający ją do nauczania języków francuskiego i angielskiego. Postanowiła jednak studiować matematykę. Fotografia przedstawia Emmy jako młodą kobietę, ubraną podobnie jak Maria Skłodowska na słynnym



zdjęciu w sztywnym gorsecie. W przeciwieństwie do Marii, Emmy nie była zbyt atrakcyjną dziewczyną i nie przywiązywała wielkiej wagi do ubioru. Była natomiast równie zdolna i pracowita. W 1907 roku w wieku 25 lat obroniła doktorat, a następnie pracowała przez 7 lat na uniwersytecie w Erlangen jako wolontariuszka. Jej wyniki zostały zauważone przez największych matematyków niemieckich. Słynni David Hilbert i Felix Klein zaproponowali Wydziałowi Filozoficznemu (wtedy fizyka i matematyka były na wydziałach filozoficznych) zaproszenie jej na uniwersytet w Getyndze, który wiódł w tym czasie prym w matematyce. To z tych czasów pochodzi anegdota, że wobec obiekcji rady wydziału Hilbert miał powiedzieć: – „Ależ, proszę panów, to, że pani Noether jest kobietą, nie powinno stanowić przeszkody, przecież chodzi o jej wykłady, a nie obecność w łaźni”. Na uniwersytecie w Getyndze Emmy wykładała na kursach ogłaszanych jako wykłady Hilberta. W 1919 roku habilitowała się i uzyskiwała prawo wykładania pod własnym nazwiskiem. Pracowała bardzo intensywnie, prowadziła seminarium, miała grupę oddanych sobie współpracowników, nazywanych chłopcami Emmy. Wypromowała w krótkim czasie kilkunastu doktorów. Zachowywała się anegdotalnie o ekspresji Emmy Noether. Dyskutując z kolegami o problemach matematycznych podczas posiłków w podnieceniu wymachiwała rękami, nic sobie nie robiąc z tego, że kaski jedzenia spadają i plamią jej sukienkę. Pewnego razu podczas wykładu zsunęła się jej niedbale założona halka. Schyliła się, zdjęła ją, wyrzuciła do kosza i jakby nigdy nic kontynuowała wykład.

Jej wykłady miały często formę dyskusji, słabszym studentom sprawiało to trudność. Tym oddanym sobie poświęcała się bez reszty. Wykłady czasami odbywały się w lesie, w kawiarni lub u niej w domu (wówczas, gdy naziści zabronili jej kontaktów ze studentami). Nie miała ambicji robienia kariery, cieszyła się uprawianiem matematyki.

Dzieliła się chętnie pomysłami. Prawdopodobnie to pozwoliło jej skupić się na pracy naukowej i przetrwać w nieprzyjawnym otoczeniu w nadchodzących czasach hitleryzmu.

W roku akademickim 1928/1929 Emmy Noether przyjęła zaproszenie uniwersytetu w Moskwie, gdzie działali słynni matematycy, między innymi Alexandrow. Młody jeszcze wówczas Związek Radziecki był otwarty na ludzi z Zachodu, a wielu europejskich intelektualistów było zafascynowanych ideami rewolucji. Na szczęście dla Emmy, spędziła ona w Moskwie tylko jeden sezon. Gorszy los spotkał jej młodszego brata, matematyka Fritza Noethera. Objął on w 1932 roku, uciekając przed nadchodzącym nazizmem, profesurę w Tomsku i niestety w 1933 roku w czasie wielkiej czystki został skazany i zesłany do łagru, gdzie zmarł w 1942 roku.

Dokonania Emmy Noether zostały docenione i w 1932 roku zaproszono ją do wygłoszenia referatu plenarnego na kongresie matematyków (przy 800 uczestnikach). Została w ten sposób powszechnie uznana przez społeczność międzynarodową.

Kiedy w 1933 roku Hitler doszedł do władzy, musiała emigrować. Wyjechała do Stanów Zjednoczonych. Dostała profesurę w żeńskim Bryn Mawr College, gdzie dalej uprawiała matematykę. Niestety w 1935 roku choroba nowotworowa przerwała jej krótkie życie.



Literatura uzupełniająca:

Andrzej Wróblewski. *Czy ona jest kobietą?*. „Wiedza i Życie”, s. 65, czerwiec 2009, Warszawa, Prószyński Media.

Bardziej zaawansowanym czytelnikom polecamy artykuł A. Staruszkiewicza „Krótka historia pojęcia energii”, *Foton* 114, 2001.

http://pl.wikipedia.org/wiki/Emmy_Noether

Z.G-M